

ИЗМЕРИТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ
ПОРТАТИВНЫЙ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ ИТПМ2

Руководство по эксплуатации

МКСН.405544.033 РЭ

Содержание

1	Описание и работа	3
2	Использование по назначению	8
3	Техническое обслуживание	15
4	Методика калибровки	15
5	Транспортирование и хранение	19
6	Гарантии изготовителя	19
7	Текущий ремонт	19

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с правилами работы и обслуживания измерителей температуры портативных микропроцессорных ИТПМ2 (далее - ИТПМ2). РЭ содержит сведения об ИТПМ2, принципе действия, технических характеристиках, конструкции, подготовке к использованию, использовании и работе, мерах безопасности, техническом обслуживании, транспортировании и хранении.

К эксплуатации допускаются лица, ознакомленные с настоящим РЭ.

1 Описание и работа

1.1 Назначение и область применения

- 1.1.1 Измеритель температуры портативный микропроцессорный ИТПМ2 (далее – ИТПМ2) предназначен для измерения температуры при помощи подключаемых к ИТПМ2 термоэлектрических преобразователей (ТП) по ГОСТ 6616-94 и термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009. Возможно использование ИТПМ2 для измерения напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 270 до плюс 300 мВ (исполнение ИТПМ2-ТС-ТП) и сопротивления в диапазоне от 0 до 500 Ом, а также для отображения величины разности значений температуры по каналам.
- 1.1.2 Область применения – энергетика, машиностроение, металлургия и другие отрасли промышленности.
- 1.1.3 ИТПМ2 является двухканальным переносным прибором с автономным питанием от аккумулятора типа SAM2600 18650, Li-ion, 2600 mAh, с номинальным напряжением 3,7 В.
- 1.1.4 ИТПМ2 выпускается в двух исполнениях – ИТПМ2-ТС-ТП и ИТПМ2-ТС-ТС.
- 1.1.5 Рабочие условия эксплуатации:
- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С;
 - относительная влажность воздуха при 25 °С 95 %.

1.2 Технические характеристики

- 1.2.1 Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69 УХЛ3.1
- 1.2.2 Типы подключаемых ТП и ТС см. та-

блицу 1

Таблица 1

Исполнение	Канал	Тип ТС и ТП
ИТПМ2-ТС-ТП	А	50П, 100П, Pt50, Pt100, 50М, 100М
	В	ТПП(С), ТПР(В), ТХК(Л), ТЖК(Ж), ТХА(К)
ИТПМ2-ТС-ТС	А, В	50П, 100П, Pt50, Pt100, 50М, 100М

- 1.2.3 Диапазон измеряемых температур и пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения по типам ТП и ТС см. таблицу 2

Таблица 2

Тип ТС и ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения, °С
ТПП(С)	-45...+1750	±5,0

Тип ТС и ТП	Диапазон измеряемых температур, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения, °С
ТПР(В)	+200...+1810	±4,0
ТХА(К)	-100...+1360	±1,2
ТЖК(Ј)	-100...+1200	±1,0
ТХК(Л)	-100...+800	±1,0
50П	-195...+845	±0,2
100П		±0,1
Pt50		±0,25
Pt100		±0,1
50М	-175...+195	±0,2
100М		±0,1

- 1.2.4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения, мВ, не более ±0,1
- 1.2.5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения сопротивления, Ом, не более ±0,2
- 1.2.6 Степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254-2015 IP40
- 1.2.7 Время установления рабочего режима в нормальных условиях, с, не более 5
- 1.2.8 Габаритные размеры, мм, не более 180x88x35
- 1.2.9 Схема подключения (при работе с ТС) или трехпроводная двух-
- 1.2.10 Масса, кг, не более 0,35
- 1.2.11 Средняя наработка до отказа, ч, не менее 25000
- 1.2.12 Средний срок службы, лет, не менее 8

1.3 Комплектность

Комплект поставки ИТПМ2 должен соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
МКСН.405544.033	Измеритель температуры портативный микропроцессорный ИТПМ2	1 шт.	-
	Кабель USB 2.0 A(M) - USB B(M)	1 шт.	3 м
МКСН.685631.042	Кабель компенсационный тип L	1 шт.	Для ИТПМ2-ТС-ТП
МКСН.685631.042-01	Кабель компенсационный тип К	1 шт.	
-02	Кабель компенсационный тип S	1 шт.	
-03	Кабель компенсационный тип J	1 шт.	
ДДШ 5.282.012	Замыкатель	1 шт.	Для ИТПМ2-ТС-ТП
ДДШ 6.610.005	Вилка термопарная	1 шт.	Для ИТПМ2-ТС-ТП
-01	Вилка термопарная	1 шт.	
-02	Вилка термопарная	2 шт.	

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
МКСН. 685631.043	Кабель	1 шт.	Длина 2 м Для ИТПМ2-ТС-ТП
МКСН.685631.056	Кабель	1 шт.	-
-	Провод МГТФ 0,35 ТУ 16-505.185-71	3 шт.	Длина 2 м Для ИТПМ2-ТС-ТП
		6 шт.	Длина 2 м Для ИТПМ2-ТС-ТС
2EDGK-5.08-03P	Клеммник винтовой	1 шт.	Для ИТПМ2-ТС-ТП
		2 шт.	Для ИТПМ2-ТС-ТС
МКСН.643.02566540.00031-01	Программное обеспечение «Программа обслуживания ИТПМ2»	1 комплект	-
МКСН.405544.033 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	-
МКСН.405544.033 ПС	Паспорт	1 экз.	-

1.4 Маркировка и пломбирование

1.4.1 Маркировка ИТПМ2 соответствует требованиям КД.

На корпусе нанесены следующие данные:

- зарегистрированный товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и конструктивное исполнение ИТПМ2;
- заводской номер ИТПМ2;
- дата изготовления ИТПМ2;
- маркировка разъемов на верхней торцевой части корпуса.

1.4.2 Транспортная маркировка тары содержит манипуляционные знаки «ХРУПКОЕ. ОСТОРОЖНО»; «ВЕРХ»; «БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ» по ГОСТ 14192-96.

1.4.3 Пломба предприятия-изготовителя расположена на одном из винтов, при помощи которых крышка крепится к корпусу.

ВНИМАНИЕ: ГАРАНТИИ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ РАСПРОСТРАНЯЮТСЯ НА ПРИБОРЫ С НЕПОВРЕЖДЕННОЙ ПЛОМБОЙ!

1.5 Упаковка

1.5.1 Упаковка ИТПМ2 соответствует КД.

1.5.2 Упаковывание ИТПМ2 должно проводиться в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 35 °С, относительной влажности не более 80 %.

1.6 Устройство и работа

1.6.1 Внешний вид ИТПМ2 представлен на рисунке 1.

1.6.2 На лицевой стороне корпуса ИТПМ2 находятся:

- панель индикации;
- клавиатура.

На панели индикации расположены выводимые на экран символы и значения (см. рисунок 2).

Клавиатура состоит из 9 кнопок:

- кнопка «Power/ⓘ» служит для включения/выключения ИТПМ2;
- кнопка «Выход/Esc» служит для выхода из опций и отмены действий;
- кнопки со стрелками служат для навигации и установки значений;
- кнопка «OK» служит для ввода установок в память ИТПМ2 и выбора;
- кнопка «Menu/Меню» служит для входа в меню прибора;
- кнопка «М/Память» служит для включения режима логгирования.



Рисунок 1 – Внешний вид ИТПМ2

1.6.3 В верхней торцевой части ИТПМ2-ТС-ТС расположены два одинаковых разъема для подключения ТС.

В верхней торцевой части ИТПМ2-ТС-ТП расположены два разъема - с левой стороны для подключения ТС и с правой стороны для подключения ТП.

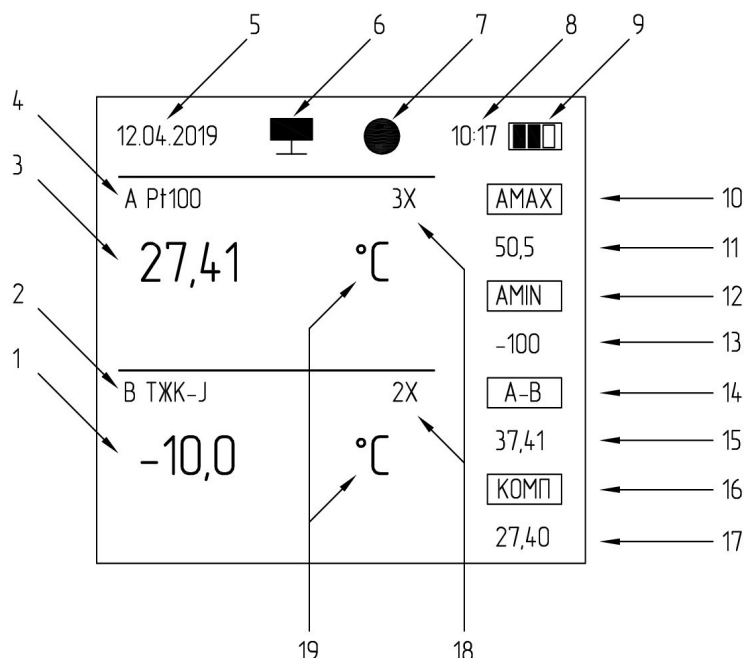
В нижней торцевой части ИТПМ2 расположен красный светодиодный индикатор заряда аккумулятора и разъем для подключения кабеля USB, через который производится зарядка ИТПМ2 от ПК или от стороннего зарядного устройства и передача на ПК измеренных значений.

1.6.4 ИТПМ2 осуществляет измерение температуры посредством подключаемых к нему ТС и ТП и преобразование их выходных сигналов с последующим отображением измеренных значений на панели индикации.

Возможно использование ИТПМ2 для измерения напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 270 до плюс 300 мВ (только исполнение ИТПМ2-ТС-ТП) и сопротивления в диапазоне от 0 до 500 Ом.

ИТПМ2 имеет возможность сохранять измеренные значения во встроенной энергонезависимой памяти ПЗУ (далее - ПЗУ).

ИТПМ2 имеет программное обеспечение (далее - ПО), которое работает под управлением операционной системы Windows 7 – Windows 10. Связь ПО и ИТПМ2 осуществляется посредством кабеля USB. ПО предназначено для настройки прибора и сбора данных с ИТПМ2.



- 1 – измеренная температура на канале В;
- 2 – метка канала В и тип выбранного датчика;
- 3 – измеренная температура на канале А;
- 4 – метка канала А и тип выбранного датчика;
- 5 – текущая дата;
- 6 – индикация соединения с ПК;
- 7 – индикация режима логгирования;
- 8 – текущее время;
- 9 – уровень зарядки аккумулятора;
- 10 – «АМАХ» - максимальное измеренное значение на канале А;
- 11 – величина максимального измеренного значения на канале А;
- 12 – «АМІN» - минимальное измеренное значение на канале А;
- 13 – величина минимального измеренного значения на канале А;
- 14 – «А-В» - разность значений температуры каналов А и В;
- 15 – величина разности значений температуры каналов А и В;
- 16 – «КОМП» - компенсация холодных концов (серый цвет – включено, красный - выключено);
- 17 – значение температуры холодных концов;
- 18 – выбранная схема измерения (для ТС – двух- или трехпроводная, для ТП - двухпроводная);
- 19 – выбранные единицы измерения (для ТС - °С или Ом, для ТП - °С или мВ).

Рисунок 2 – Панель индикации

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Допускается подключение ИТПМ2 к стационарному ПК, последний должен быть заземлен.

2.2 Подготовка ИТПМ2 к использованию

2.2.1 После транспортировки выдержать упакованный ИТПМ2 в нормальных условиях в течение 2 часов.

2.2.2 Распаковать ИТПМ2. Убедиться, что ИТПМ2 не имеет механических повреждений.

2.2.3 Проверить соответствие комплекта паспортным данным.

2.2.4 Включить ИТПМ2, нажав кнопку «Power/ⓘ».

Проверить заряд аккумулятора – на панели индикации в правом верхнем углу высвечивается уровень заряда зеленым цветом.

Если индикация заряда высвечивается красным цветом, либо ИТПМ2 не включился, то необходимо поставить его на зарядку.

Зарядку прибора ИТПМ2 можно проводить от ПК или от любого сетевого зарядного устройства стандарта USB с токовым выходом от 1 А через кабель USB 2.0 A (M) – USB B (M).

Ярко-красный цвет светодиода (возле разъема usb) свидетельствует о процессе зарядки, тускло-красный - что зарядка окончена. Также процесс зарядки индицируется в правом верхнем углу на панели индикации.

По окончании гарантийного срока, можно провести зарядку аккумулятора сторонним зарядным устройством, для чего необходимо вскрыть корпус и извлечь аккумулятор (в документации на стороннее зарядное устройство должна быть указана поддержка имеющегося аккумулятора).

2.3 Использование изделия

2.3.1 Включить ИТПМ2, нажав кнопку «Power/ⓘ». Символы и значения на панели индикации должны соответствовать рисунку 2 (основное окно).

Примечание - ИТПМ2 поставляется калиброванным и готовым к эксплуатации.

2.3.2 Настроить текущие дату и время.

2.3.2.1 Нажать кнопку «Menu/Меню». Кнопками стрелок перейти на опцию «ДАТА И ВРЕМЯ». Нажать кнопку «ОК». Кнопками стрелок настроить текущие дату и время. Кнопкой «Выход/Esc» выйти из опции.

2.3.3 Настроить функцию «АВТООТКЛЮЧЕНИЕ».

2.3.3.1 Нажать кнопку «Menu/Меню». Кнопками стрелок перейти на опцию «АВТООТКЛЮЧЕНИЕ». Нажать кнопку «ОК».

2.3.3.2 Кнопками стрелок и кнопкой «ОК» выбрать необходимый вариант, точка зелёного цвета показывает выбранное. Кнопкой «Выход/Esc» выйти из опции.

2.3.4 ИТПМ2 готов к эксплуатации. При эксплуатации соблюдайте интервал между калибровками (см. МКСН.405544.033 ПС).

2.3.5 Режим автономного измерения температуры

2.3.5.1 Через разъём в верхней части корпуса подключить к ИТПМ2 выбранные ТС и ТП (для исполнения ИТПМ2-ТС-ТП).

2.3.5.2 Установить используемые типы ТС и ТП на каналах А и В. Для этого необходимо нажать кнопку «Menu/Меню», кнопками стрелок и кнопкой «ОК» выбрать опции «КАНАЛ А» или «КАНАЛ В». Кнопкой «ОК» и кнопками стрелок выбрать тип используемых ТС или ТП, а также схему подключения.

2.3.5.3 Нажав кнопку «Menu/Меню» и выбрав опцию «ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ», установить единицы измерения в «°C». Кнопкой «Выход/Esc» выйти из опции.

2.3.5.4 Для исполнения ИТПМ2-ТС-ТП необходимо проверить включение функции «компенсация холодных концов». Если в правом нижнем углу экрана индицируется надпись «КОМП» на сером фоне, то функция включена. Если надпись «КОМП» имеет красный фон, то функция выключена. Для включения функции необходимо нажать кнопку «Menu/Меню», кнопками стрелок и кнопкой «ОК» выбрать опцию «КАНАЛ В». Кнопкой «ОК» и кнопками стрелок выбрать «КОМП», выбор индицируется точкой зелёного цвета.

2.3.5.5 Поместить ТС и(или) ТП в исследуемую среду и провести измерение температуры.

2.3.6 Режим логгирования

2.3.6.1 Выполнить действия 2.3.5.

2.3.6.2 Настроить время сохранения данных. Для этого нажать кнопку «Menu/Меню», кнопками стрелок и кнопкой «ОК» выбрать опцию «ПЕРИОД СОХРАНЕНИЯ», выбрать время сохранения данных. Кнопкой «Выход/Esc» выйти из опции.

2.3.6.3 Нажать кнопку «М/Память». Подтвердить начало записи, нажав кнопку «ОК» (для отмены записи нажать кнопку «Выход/Esc»). На панели индикации должна появиться индикация режима логгирования (сохранение данных измерений во внутреннюю ПЗУ ИТПМ2) – точка красного цвета вверху панели. Для выхода из режима логгирования необходимо нажать кнопку «М/Память».

Примечание – Максимальное число записей в ПЗУ – 758 строк данных - дата, время, измеренные величины (выбранная единица измерения) по каналам. Минимальное время одного измерения 2 секунды, что также соответствует максимальной скорости записи. При режиме логгирования в ПЗУ сохраняются отображаемые на панели индикации данные, которые пользователь задал в настройках меню ИТПМ2.

2.3.7 Режим работы с ПК

2.3.7.1 В комплекте с ИТПМ2 поставляется программное обеспечение «Программа обслуживания ИТПМ2» (далее - программа). Возможности программы:

- установление связи с ИТПМ2, подключенным к ПК, и отображение информации об ИТПМ2;
- настройка параметров;
- чтение текущих измеряемых значений температуры и чтение значений, сохраненных во внутренней памяти ИТПМ2;
- отображение считанных значений в табличном виде и в виде графика;
- сохранение полученных данных в файлах данных программы;
- отображение данных из сохраненных ранее файлов в табличном виде и в виде графика;
- настройка измерительных входов устройства (данная функция доступна только для специалистов предприятия-изготовителя или поверочных центров).

2.3.7.2 Порядок работы с программой

2.3.7.2.1 Подключить ИТПМ2 к USB-интерфейсу ПК и включить ИТПМ2.

2.3.7.2.2 Запустить файл setup.exe и, следуя инструкциям, установить программу. Открыть папку установленной программы и запустить файл ИТПМ2.exe или воспользоваться ярлыком, созданным при установке.

2.3.7.2.3 Произвести настройку программы.

Окно «Настройки программы» позволяет задать расположение файлов архива и отображение разности каналов в программе (см. рисунок 3).

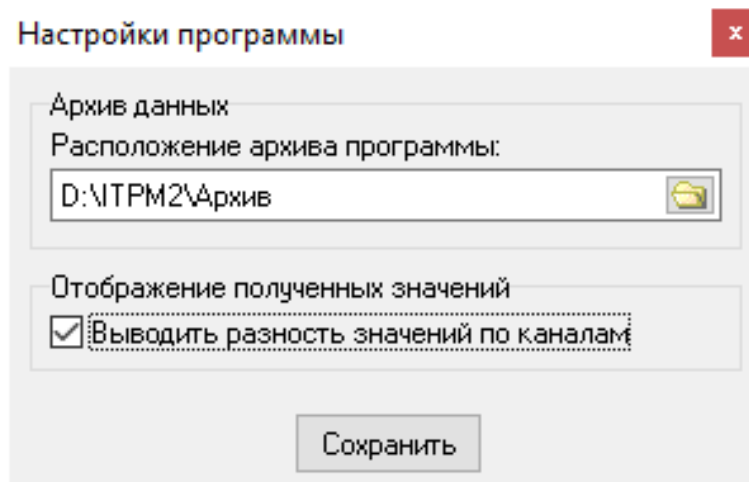


Рисунок 3

Формируемые программой файлы данных, принятых с ИТПМ2, располагаются в папке архива программы. Чтобы задать расположение папки, необходимо указать в поле «Расположение архива программы» путь к папке, в которой будет находиться архив.

При необходимости видеть в программе разность значений по каналам поставьте флажок «Выводить разность значений по каналам».

Для сохранения изменений в настройках программы нажмите кнопку «Сохранить».

2.3.7.2.4 При подключении прибора после запуска программы, для установления соединения с ИТПМ2, необходимо выбрать пункт меню «Действия – Поиск приборов», либо нажать кнопку  на панели инструментов программы. Информация о подключенном ИТПМ2 отображается на вкладке «Соединение» (см. рисунок 4).

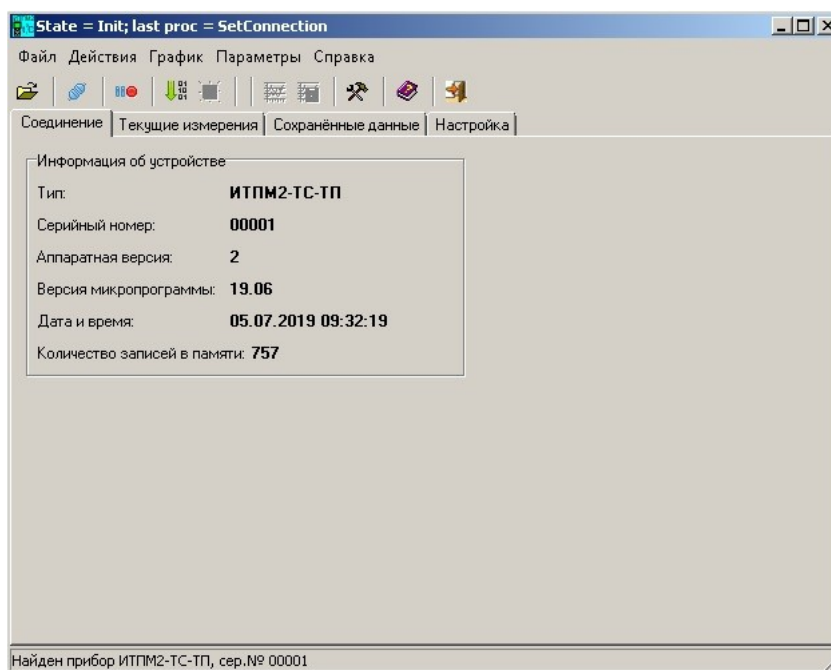
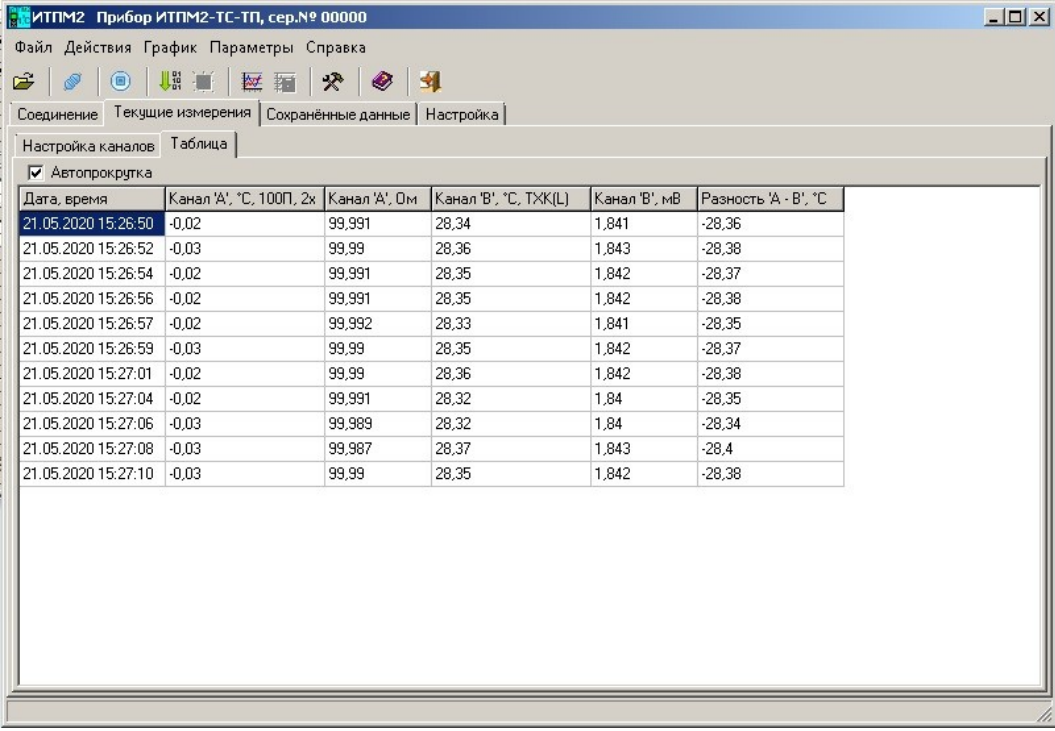


Рисунок 4

Если значение даты и времени в ИТПМ2 не соответствует реальным, то на этой вкладке будет выведено предупреждающее сообщение. В этом случае необходимо отключить прибор от компьютера и установить на нем текущие значения даты и времени.

2.3.7.2.5 Для отображения измеряемых ИТПМ2 текущих значений поочередно нажмите вкладки «Текущие измерения», «Таблица» (см. рисунок 5).

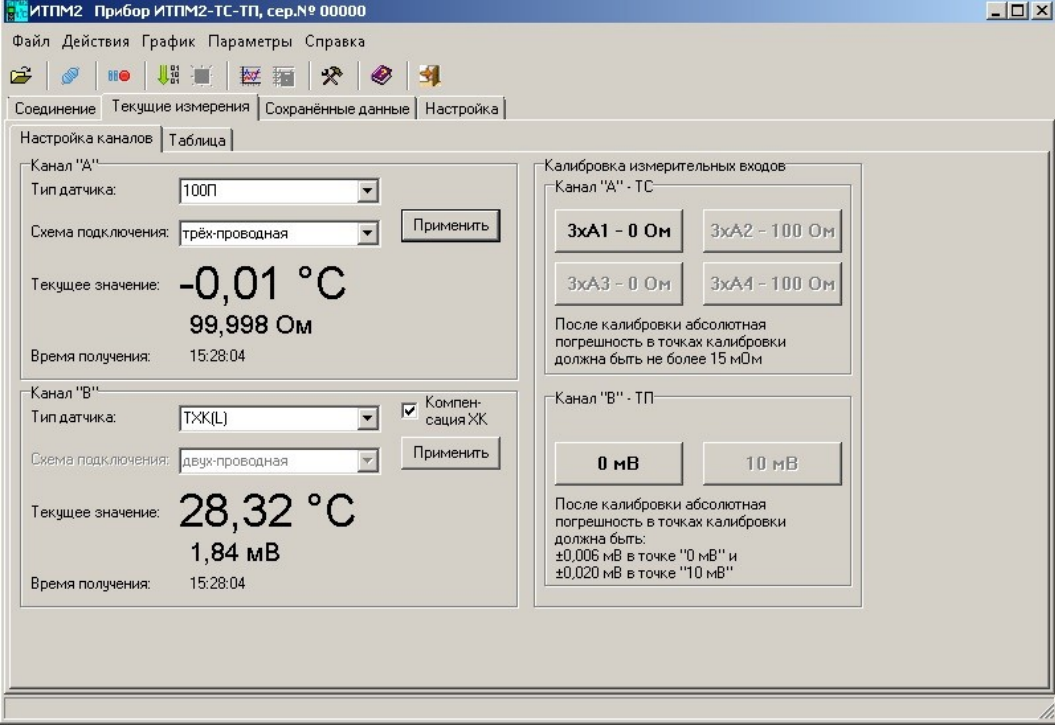


Дата, время	Канал 'А', °C, 100P, 2x	Канал 'А', Ом	Канал 'В', °C, TXK(L)	Канал 'В', мВ	Разность 'А' - 'В', °C
21.05.2020 15:26:50	-0,02	99,991	28,34	1,841	-28,36
21.05.2020 15:26:52	-0,03	99,99	28,36	1,843	-28,38
21.05.2020 15:26:54	-0,02	99,991	28,35	1,842	-28,37
21.05.2020 15:26:56	-0,02	99,991	28,35	1,842	-28,38
21.05.2020 15:26:57	-0,02	99,992	28,33	1,841	-28,35
21.05.2020 15:26:59	-0,03	99,99	28,35	1,842	-28,37
21.05.2020 15:27:01	-0,02	99,99	28,36	1,842	-28,38
21.05.2020 15:27:04	-0,02	99,991	28,32	1,84	-28,35
21.05.2020 15:27:06	-0,03	99,989	28,32	1,84	-28,34
21.05.2020 15:27:08	-0,03	99,987	28,37	1,843	-28,4
21.05.2020 15:27:10	-0,03	99,99	28,35	1,842	-28,38

Рисунок 5

2.3.7.2.6 Для настройки каналов ИТПМ2 поочередно нажмите вкладки «Текущие измерения», «Настройка каналов» (см. рисунок 6).

В данном окне можно корректировать типы ТС или ТП, схему подключения, единицы измеряемых величин (°C, Ом, мВ), а также включение (выключение) функции «компенсация холодных концов».



Канал "А"

Тип датчика: 100P

Схема подключения: трёх-проводная

Текущее значение: -0,01 °C

99,998 Ом

Время получения: 15:28:04

Канал "В"

Тип датчика: TXK(L)

Схема подключения: двух-проводная

Текущее значение: 28,32 °C

1,84 мВ

Время получения: 15:28:04

Калибровка измерительных входов

Канал "А" - ТС

3хА1 - 0 Ом

3хА2 - 100 Ом

3хА3 - 0 Ом

3хА4 - 100 Ом

После калибровки абсолютная погрешность в точках калибровки должна быть не более 15 мОм

Канал "В" - ТП

0 мВ

10 мВ

После калибровки абсолютная погрешность в точках калибровки должна быть: ±0,006 мВ в точке "0 мВ" и ±0,020 мВ в точке "10 мВ"

Рисунок 6

2.3.7.2.7 Для записи измеряемых значений в файле данных и их отображения на графике необходимо выбрать пункт меню «Действия – Начать запись в файл» или нажать кнопку  на панели инструментов программы. Для прекращения записи текущих значений в файл данных необходимо выбрать пункт меню «Действия – Прекратить запись в файл» или нажать кнопку  на панели инструментов программы.

2.3.7.2.8 Для чтения данных, сохраненных в памяти ИТПМ2, необходимо выбрать пункт меню «Действия – Считать сохраненные данные» или нажать кнопку  на панели инструментов программы. Считанные значения отображаются на вкладке «Сохраненные данные» и на графике данных из памяти ИТПМ2.

Чтобы сохранить считанные данные в текстовый файл данных, необходимо выбрать пункт меню «Файл – Сохранить архив прибора» или нажать кнопку .

2.3.7.2.9 Для просмотра графиков текущих измеряемых значений - напряжения, сопротивления, температуры (рисунки 7, 8, 9) выберите пункт меню "График - График текущих значений" или нажмите кнопку  на панели инструментов программы.

Подробная информация по работе с графиками содержится в файле «Справочная система программы обслуживания ИТПМ2».

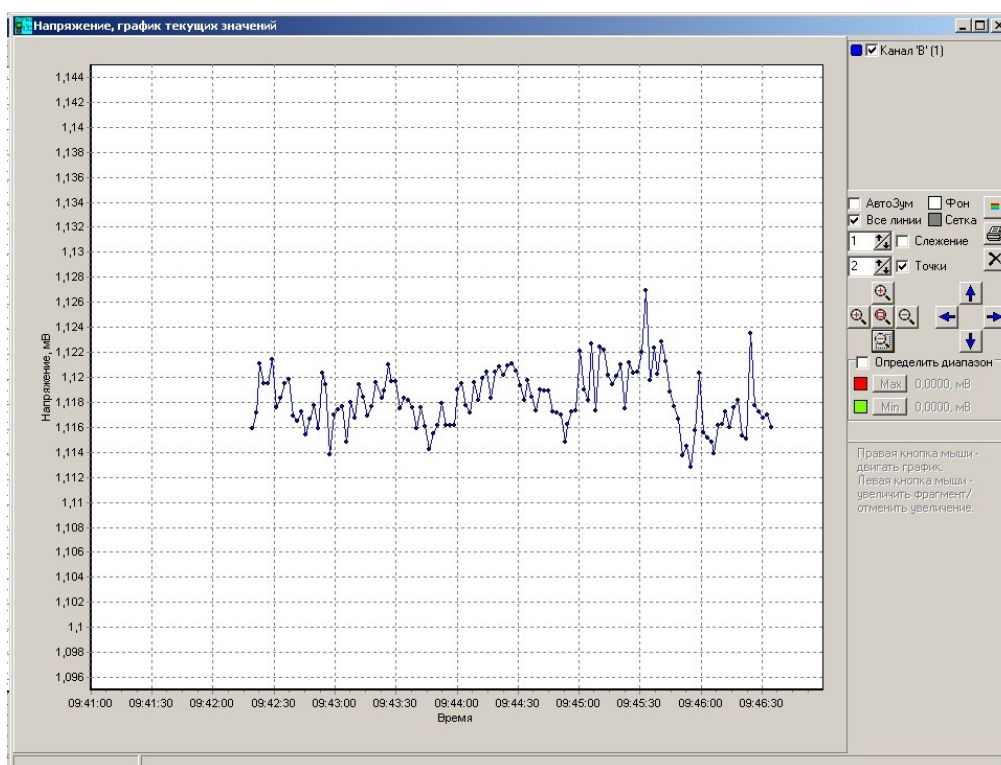


Рисунок 7

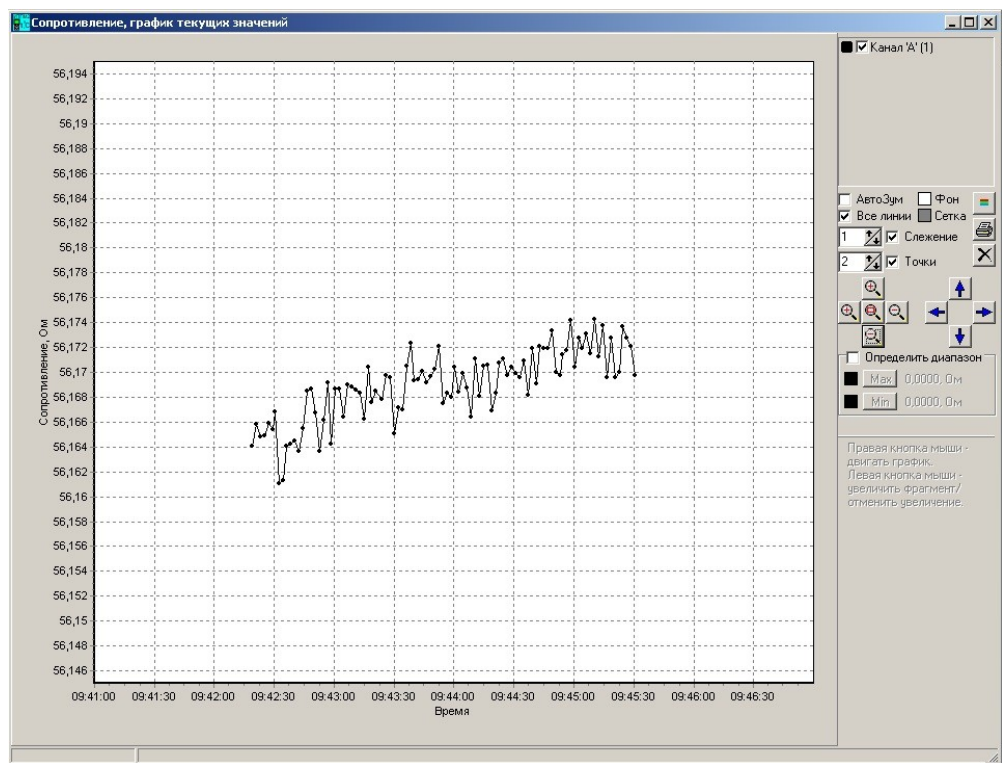


Рисунок 8

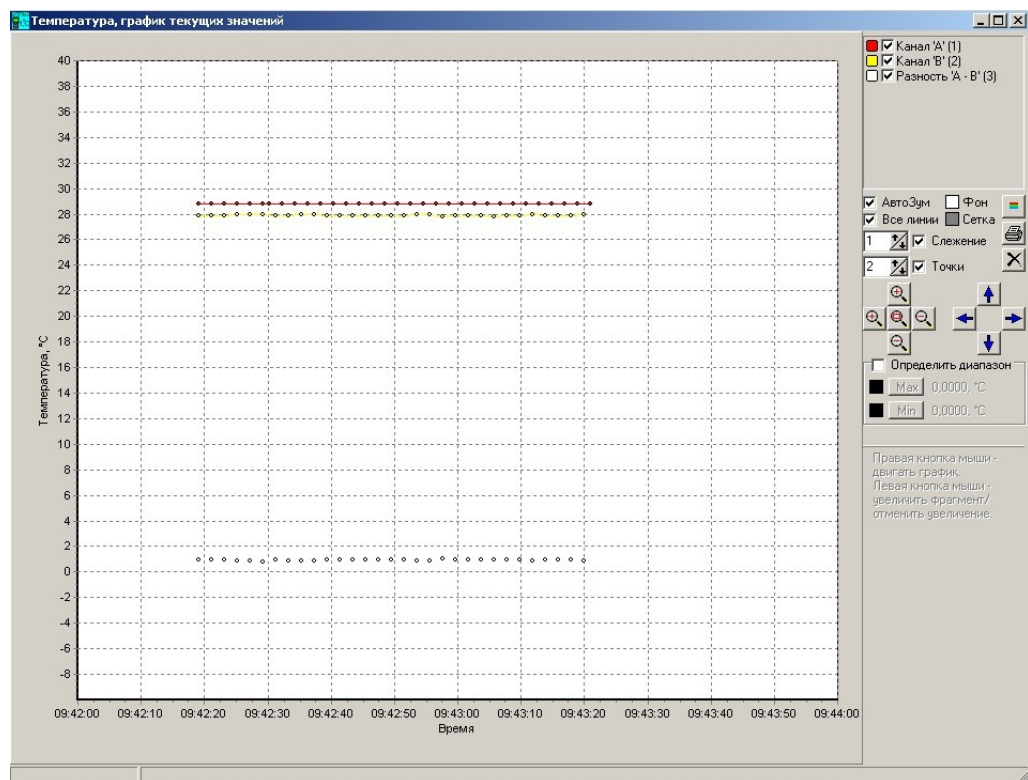


Рисунок 9

Нажав иконку  можно вывести на экран графики сохраненных измеренных значений.

Нажав ссылку «Сохраненные данные» (рисунок 10), можно увидеть записанные в режиме логирования измеренные значения величин в виде таблицы.

State = PollAndStore; last proc = StartStopLogging

Файл Действия График Параметры Справка

Соединение Текущие измерения Сохранённые данные Настройка

Принято 6 записей из 6

№ записи	Дата, время	Значение, канал 'А'	Значение, канал 'В'	Разность 'А' - 'В'
1	19.07.2005 09:41:00	28,8 °C	27,76 °C	1,04 °C
2	19.07.2005 09:41:02	28,79 °C	27,72 °C	1,07 °C
3	19.07.2005 09:41:04	28,8 °C	27,73 °C	1,07 °C
4	19.07.2005 09:41:06	28,8 °C	27,73 °C	1,07 °C
5	19.07.2005 09:41:08	28,8 °C	27,78 °C	1,02 °C
6	19.07.2005 09:41:10	28,81 °C	27,77 °C	1,04 °C

Найден прибор ИТПМ2-ТС-ТП, сер.№ 00001

Рисунок 10

2.3.8 Режим измерения сопротивления

2.3.8.1 Через разъём в верхней части корпуса подключить к ИТПМ2 исследуемую нагрузку (сопротивление). При подключении используйте провода и клеммники из комплекта поставки.

ВНИМАНИЕ! ИССЛЕДУЕМАЯ НАГРУЗКА ДОЛЖНА ИМЕТЬ СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗ ДИАПАЗОНА ОТ 0 ДО 500 Ом!

2.3.8.2 Для ИТПМ2-ТС-ТС необходимо нажать кнопку «Menu/Меню», кнопками стрелок и кнопкой «ОК» выбрать опции «КАНАЛ А» и/или «КАНАЛ В». Для исполнения ИТПМ2-ТС-ТП выбирается только опция «КАНАЛ А». Затем кнопкой «ОК» и кнопками стрелок выбрать схему подключения.

2.3.8.3 Нажав кнопку «Menu/Меню» и выбрав опцию «ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ», установить единицы измерения в «Ом». Кнопкой «Выход/Esc» выйти из опции. На панели индикации высветятся измеренные значения сопротивления.

2.3.8.4 При необходимости, можно вывести измеренные данные на ПК, руководствуясь 2.3.7.

2.3.9 Режим измерения напряжения

2.3.9.1 Через разъём в верхней части корпуса ИТПМ2-ТС-ТП посредством кабеля МКСН.685631.043 из комплекта поставки подключить источник напряжения.

ВНИМАНИЕ! ИСТОЧНИК НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА ДОЛЖЕН ИМЕТЬ ДИАПАЗОН НАПРЯЖЕНИЙ, НЕ ПРЕВЫШАЮЩИЙ ДИАПАЗОН ОТ МИНУС 270 ДО ПЛЮС 300 мВ.

2.3.9.2 Нажать кнопку «Menu/Меню», кнопками стрелок и кнопкой «ОК» выбрать опцию «КАНАЛ В», отключить функцию «компенсации холодных концов».

Примечание - Необходимо проверить выключение функции «компенсация холодных концов». Если в правом нижнем углу экрана индицируется надпись «КОМП» на сером фоне, то функция включена. Если надпись «КОМП» имеет красный фон, то функция выключена.

2.3.9.3 Нажав кнопку «Menu/Меню» и выбрав опцию «ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ», установить единицы измерения, выбрав «КАНАЛ В» в «мВ». Кнопкой «Выход/Esc» выйти из опции. На панели индикации высветятся измеренные значения напряжения.

3 Техническое обслуживание

3.1 Проверка технического состояния

3.1.1 Проверка технического состояния ИТПМ2 проводится в соответствии с 2.2 настоящего руководства по эксплуатации.

4 Методика калибровки

4.1 Настоящая методика калибровки распространяется на измерители температуры портативные микропроцессорные ИТПМ2 и устанавливает методы и средства калибровки.

Калибровку ИТПМ2 средствами сервисного программного обеспечения (СПО) могут осуществлять предприятие-изготовитель и организации, аккредитованные на право поверки средств измерений.

4.2 Операции калибровки

4.2.1 При проведении калибровки ИТПМ2 должны выполняться операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование операции	Номер пункта
1 Внешний осмотр	4.6.1
2 Опробование ИТПМ2	4.6.2
3 Определение абсолютной погрешности измерения	4.6.3

4.3 Средства калибровки

4.3.1 При проведении калибровки должны использоваться следующие средства калибровки:

- мера многозначная электрического сопротивления ММЭС Р3026, класс точности 0,002;
- компаратор напряжений Р3003, класс точности 0,0005;
- термостат нулевой.

Средства калибровки должны быть поверены в установленном порядке.

Допускается использование других средств калибровки, удовлетворяющих по своим характеристикам указанным требованиям.

4.3.2 К калибровке ИТПМ2 допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на ИТПМ2 (руководство по эксплуатации МКСН.405544.033 РЭ) и средства калибровки.

Все электроизмерительные приборы и оборудование, питаемые от электросети, должны быть заземлены.

4.4 Условия проведения калибровки

4.4.1 Калибровка должна проводиться при следующих нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;

- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- напряжение питания (220±22) В;
- частота тока питания (50±1) Гц.

4.4.2 В помещении, где проводится калибровка, не должно быть пыли, дыма, газов, паров и других агрессивных сред.

4.5 Подготовка к калибровке

4.5.1 ИТПМ2 должен быть подготовлен к калибровке согласно 2.2.

Примечание – Для калибровки в условиях предприятия-изготовителя ИТПМ2 должен быть полностью собран согласно КД, запрограммирован согласно инструкции МКСН.405544.033 И и настроен согласно инструкции МКСН.405544.033 И1.

4.5.2 Средства калибровки должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационной документации.

4.5.3 При сборке схем необходимо использовать провода из комплекта ИТПМ2.

При подключении к ИТПМ2 ТС для двухпроводной схемы соединений измеряется сопротивление подключенного ТС (мера многозначная электрического сопротивления ММЭС Р3026, далее ММЭС Р3026) и сопротивления измерительных проводов вместе, для трехпроводной схемы соединений сопротивления измерительных проводов компенсируются. Для трехпроводной схемы можно использовать кабель МКСН.685631.056 из комплекта поставки.

4.6 Проведение калибровки

4.6.1 Внешний осмотр

4.6.1.1 При внешнем осмотре должно быть проверено: состояние корпуса ИТПМ2 и состояние разъемов на торцевых частях корпуса на наличие механических повреждений, механическая исправность кнопок, наличие индикации на панели индикации при включении ИТПМ2, наличие маркировки на корпусе товарного знака, типа и исполнения ИТПМ2, заводского номера, даты выпуска, а также их соответствие указанным в паспорте данным.

4.6.1.2 ИТПМ2, не прошедшие внешний осмотр, к дальнейшей калибровке не допускаются.

4.6.2 Опробование ИТПМ2

4.6.2.1 Проверить работоспособность ИТПМ2 следующим образом. Включить прибор, нажав кнопку «Power/Ⓢ». Если символы и значения на панели индикации соответствуют рисунку 2, то прибор находится в работоспособном состоянии.

4.6.2.2 Настроить текущие дату и время. Для этого нажать кнопку «Menu/Меню». Кнопками стрелок перейти на опцию «ДАТА И ВРЕМЯ». Нажать кнопку «ОК». Кнопками стрелок настроить текущие дату и время. Кнопкой «Выход/Esc» выйти из опции.

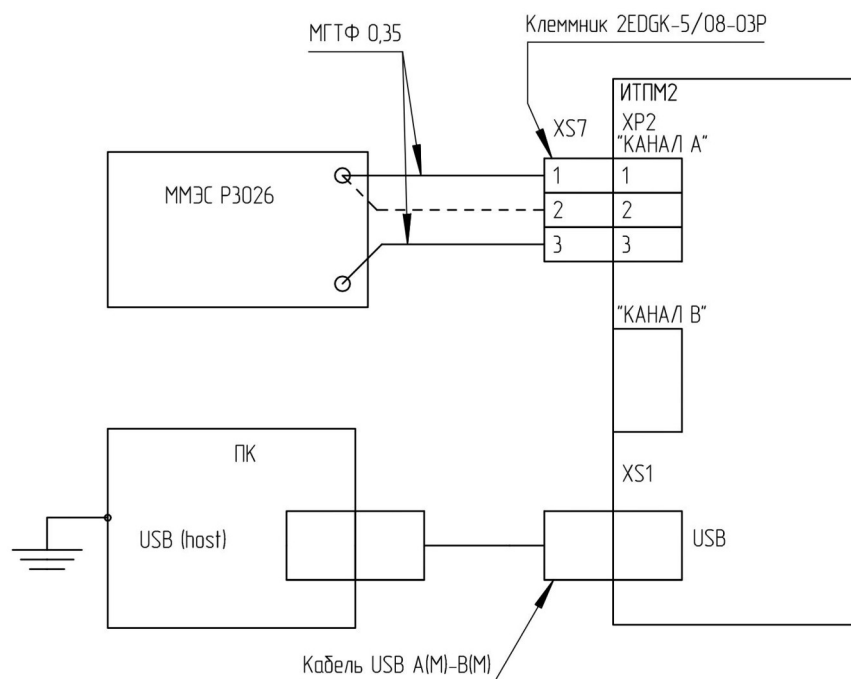
4.6.2.3 Настроить функцию «АВТООТКЛЮЧЕНИЕ», нажав кнопку «Menu/Меню». Кнопками стрелок перейти на опцию «АВТООТКЛЮЧЕНИЕ». Нажать кнопку «ОК». Кнопками стрелок и кнопкой «ОК» выбрать необходимый вариант, точка зелёного цвета показывает выбранное. Кнопкой «Выход/Esc» выйти из опции.

4.6.2.4 Проверить функционирование режимов автономного измерения температуры и логгирования, выполнив действия 2.3.5, 2.3.6.

4.6.3 Определение абсолютной погрешности измерения

4.6.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения ИТПМ2 при работе с ТС на каналах А и В.

4.6.3.2 Собрать схему в соответствии с рисунком 11, выполнив подключение по двухпроводной схеме соединений.



ММЭС Р3026 – мера многозначная электрического сопротивления;

ПК – персональный компьютер.

Провода МГТФ 0,35 из комплекта ИТПМ2.

Рисунок 11 – Схема соединений для определения абсолютной погрешности измерения каналов А и В при работе с ТС

4.6.3.2.1 Выставить на ММЭС Р3026 сопротивление согласно ГОСТ 6651-2009 для выбранного типа ТС, указанного в таблице 2.

4.6.3.2.2 Снять показания температуры канала А.

4.6.3.2.3 Вычислить абсолютную погрешность как разность значений между измеренной и установленной в соответствии с ГОСТ 6651-2009 температурами.

4.6.3.2.4 Выполнить действия 4.6.3.2.1 - 4.6.3.2.3 для пяти точек измеряемого диапазона (граничные значения, 0 °С, плюс 50 °С, плюс 100 °С) для выбранного ТС.

4.6.3.2.5 Вычисленные значения абсолютной погрешности измерения не должны превышать пределов, указанных в таблице 2 для выбранного типа ТС.

4.6.3.2.6 Повторить 4.6.3.2.1 - 4.6.3.2.5 для каждого типа ТС, указанного в таблице 2.

4.6.3.2.7 Для проверки канала В при исполнении ИТПМ2-ТС-ТС, переставить XS7 в разъем канала В.

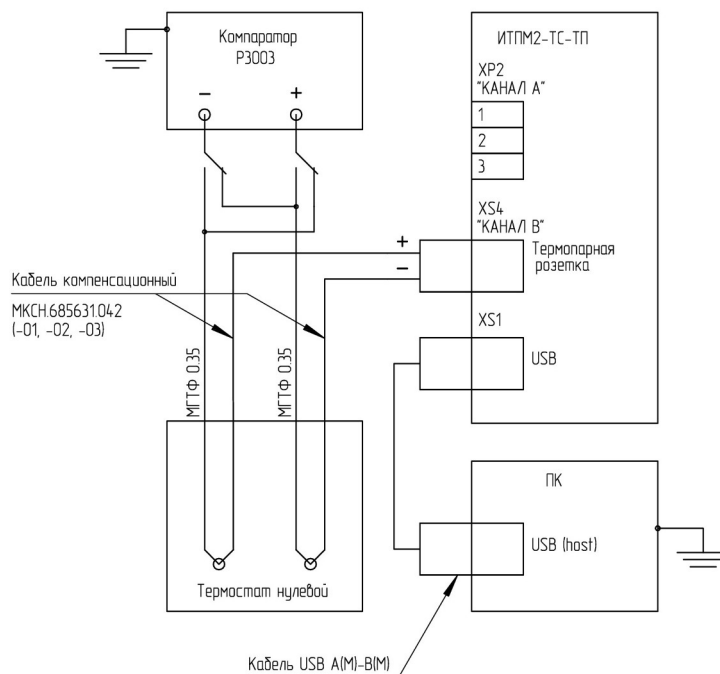
4.6.3.2.8 Выполнить 4.6.3.2.1 - 4.6.3.2.6 для канала В.

4.6.3.2.9 Собрать схему в соответствии с рисунком 11, выполнив подключение по трехпроводной схеме соединений.

4.6.3.2.10 Выполнить 4.6.3.2.1 - 4.6.3.2.8.

4.6.3.3 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерения ИТПМ2 при работе с ТП на канале В.

4.6.3.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 12.



ПК – персональный компьютер.

Провода МГТФ 0,35 из комплекта ИТПМ2.

Рисунок 12 – Схема соединений для определения абсолютной погрешности измерения канала В при работе с ТП

При сборке схемы проверьте правильность подготовки нулевого термостата к работе:

- колбы нулевого термостата должны быть заполнены спиртом на высоту 2/3 колбы;
- крышка нулевого термостата должна быть плотно прижата к корпусу;
- нулевой термостат должен быть полностью заполнен смесью дроблёного льда и охлаждённой воды;
- концы компенсационных проводов должны находиться на дне колб;
- нулевой термостат не должен иметь выработки теплоизолирующего слоя более 5 %;
- колбы со спиртом и компенсационными проводами должны быть закрыты со стороны крышки ватой;
- компенсационный кабель не должен иметь окислов на термопарной вилке.

4.6.3.3.2 Выставить на компараторе Р3003 напряжение согласно ГОСТ Р 8.585-2001 для выбранного типа ТП.

4.6.3.3.3 Снять показания температуры канала В.

4.6.3.3.4 Вычислить абсолютную погрешность как разность значений между измеренной и установленной в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001 температурами.

4.6.3.3.5 Выполнить действия 4.6.3.3.2 - 4.6.3.3.4 для пяти точек измеряемого диапазона (граничные значения, 0 °С, плюс 50 °С, плюс 100 °С) для выбранного ТП.

Примечание – Для ТПР(В) пять точек измеряемого диапазона будут иметь следующие значения – плюс 200 °С, плюс 300 °С, плюс 500 °С, плюс 1000 °С, плюс 1810 °С.

4.6.3.3.6 Вычисленные значения абсолютной погрешности измерения не должны превышать пределов, указанных в таблице 2 для выбранного типа ТП.

4.6.3.3.7 Повторить 4.6.3.3.2 - 4.6.3.3.6 для каждого типа ТП, указанного в таблице 2.

5 Транспортирование и хранение

- 5.1 ИТПМ2, упакованные в транспортную тару предприятия-изготовителя в соответствии с требованиями КД, могут транспортироваться любым видом закрытого транспорта на любые расстояния.
- 5.2 Способ укладки ИТПМ2 в упаковке на транспортное средство должен исключать их перемещение.
- 5.3 Условия транспортирования ИТПМ2 должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.
- 5.4 ИТПМ2 должны храниться в сухом закрытом помещении согласно условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69. Воздух помещений не должен содержать агрессивных примесей, вызывающих коррозию.
- 5.5 Погрузочно-разгрузочные работы должны осуществляться без ударов.
- 5.6 В течение гарантийного срока хранения, один раз в три месяца, необходимо осуществлять полную зарядку аккумулятора см. 2.2.4.

6 Гарантии изготовителя

- 6.1 Изготовитель гарантирует соответствие ИТПМ2 требованиям МКСН.405544.033 ТУ при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.
- 6.2 Гарантийный срок хранения 12 месяцев со дня изготовления. Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода ИТПМ2 в эксплуатацию, но не более 30 месяцев со дня изготовления.

7 Текущий ремонт

- 7.1 При обнаружении неисправности ИТПМ2 необходимо направить в ремонт. Ремонт ИТПМ2 осуществляет предприятие-изготовитель, обращаться по адресу: 644009; Россия; г. Омск; ул. Лермонтова, 175; АО «НПП «Эталон», тел. ОТК 36-95-92.

